

REMARKS

The applicants have carefully reviewed and considered the Office Action of 23 November 2007. The various issues raised in the Office Action are discussed in detail in the subsections presented below.

A. THE OBJECTION TO THE DRAWINGS

After carefully reviewing the record, it is unclear if the drawings were not filed as suggested by the Examiner or if the drawings were filed and lost by the U.S. Patent and Trademark Office. Regardless, 37 CFR 1.57 provides for the incorporation of drawing figures by reference where those drawing figures are inadvertently omitted from the application (see also MPEP §201.17). The present application was filed after September 21, 2004. All of the drawing figures were inadvertently omitted from the application. A claim under 37 CFR 1.55 for priority of a prior-filed foreign application was present on the filing date of the application. The inadvertently omitted drawing Figures 1 and 2 are completely retained in the priority application. Submitted herewith in the Appendix to this document is a copy of the priority claim and the priority document including Figures 1 and 2 in their entirety. The applicants hereby request amendment of the application to include drawing Figures 1 and 2 as presented in the Appendix to this document.

In addition, it should also be noted that the drawing Figures merely illustrate the invention as fully described in the text of the application and that no new matter is presented in the drawing figures. In accordance with all of these points, the Examiner should enter drawing Figures 1 and 2 into the application without further objection.

B. OBJECTION TO THE SPECIFICATION

The applicants hereby rewrite the abstract in order to fully comply with the practice requirements of the U.S. Patent and Trademark Office. In addition, the specification is amended to incorporate appropriate section headings. With the entry of drawing Figures 1 and 2 into the application the further objections to the specification with regard to the presentation of reference numbers is rendered moot and should be withdrawn.

C. THE OBJECTION TO CLAIMS 1-6 UNDER 37 C.F.R. 1.75(C)

Claims 5-10 have been amended to eliminate multiple dependency. Accordingly, the present application does not include a multiple dependent claim. In addition, claim 1 has been amended at line 6 to replace "this" with "the" as suggested by the Examiner. As a

consequence, the claim objections listed in the Office Action have been rendered moot and should be withdrawn.

**D. THE REJECTION OF CLAIMS 1 AND 2 UNDER 35 U.S.C.
§112 SECOND PARAGRAPH AS BEING INDEFINITE**

It is argued that claims 2 and 3 are vague and indefinite because they require “polyesters” to be both thermosetting and thermoplastic. Claim 2 has been amended to more clearly state that the powder consists of particles of materials selected from a group consisting of thermoplastic material and thermosetting material. Claim 3 explicitly provides that the thermoplastic material is selected from a number of materials including polyesters. Claim 4 provides that the thermosetting material is selected from polyesters and a number of other materials. At no point do any of these claims require the polyesters to be both thermoplastic and thermosetting. The claims read separately on thermosetting polyesters and thermoplastic polyesters. Thermosetting polyesters and thermoplastic polyesters are both well known in the art. This can be easily confirmed by completing a search of the polyester materials available on the internet or a search of USPTO records. Accordingly, there is no possible basis for the rejection of these claims.

**E. THE REJECTION OF CLAIMS 1, 2 AND 3 UNDER 35 U.S.C.
§102(b) AS ANTICIPATED BY OR, IN THE ALTERNATIVE UNDER
 35 U.S.C. §103(a) AS OBVIOUS OVER EP 0410678 TO JEFFS, ET AL**

As set forth in MPEP §2131, “[a] claim is anticipated only if each and every element as set forth in the claim is found either expressly or inherently described in a single prior art reference.” *Vertigaal Bros. v. Union Oil Co. of California*, 814 Fed. 2d 628, 631, 628 USPQ 2d 1051, 1053 (Fed. Cir. 1987). Cited European Patent Application document 0410678 to Jeffs et al teaches a method for coating a web of glass fiber reinforced material. At column 2 lines 44-46, the Jeffs et al reference specifically notes, “[t]he formation of a particulate surface coating has especial advantages in terms of sheet handling when used with sheet material of the kind disclosed in United States Patent No. 4 734 321.” As further stated at column 6, lines 22-25, the Jeffs et al invention starts with “... a permeable sheet material comprised of a substrate 2 made according to the process described in United States Patent No. 4 734 321”

The Jeffs et al reference explicitly notes at column 1, lines 4-9 that “United States Patent No. 4 734 321 sets forth a process for making a permeable sheet-like material

comprised of unconsolidated particulate plastics (especially thermoplastics material), and relatively short reinforcing fibers, typically 50 mm in length." (EMPHASIS ADDED). The Jeffs et al reference then goes on to further note at column 1, lines 24-28 that, "[t]he use of short single fibers in the starting material has considerable advantages in that they flow readily with the molten thermoplastic with which they are entrained when subjected to pressure in the mold."

From the above it is clear that the Jeffs et al reference only relates to the processing of sheet materials incorporating short reinforcing fibers. Further, the Jeffs et al reference explicitly teaches that short single fibers have considerable advantages over other Fiber materials. Accordingly, the Jeffs et al reference would not lead one skilled in the art to substitute any other type of fibrous material for short, single reinforcing fibers.

In contrast, claim 1 of the present application explicitly refers to a process for manufacturing composite sheets. Claim 1 explicitly requires the depositing "a web of yarns, in the form of a mat of continuous yarns, a woven, a knit or an assembly of continuous non-interlaced yarns on a moving substrate." Yarns are higher-cost reinforcements produced on special textile equipment by twisting fiber strands. Yarns as set forth in claim 1 of the present application totally differ from the short single reinforcing fibers taught in the Jeffs et al reference. Simply stated, the Jeffs et al reference fails to anticipate the yarn element of claim 1. Accordingly, the Jeffs et al reference absolutely fails to provide a proper basis for the rejection of this claim under 35 U.S.C. §102. Further, as noted above, the Jeffs et al reference explicitly states that the use of short single fibers has specific advantages. Accordingly, the teachings of the Jeffs et al reference would lead one skilled in the art away from substituting yarns, (as set forth in claim 1 of the current application) for the short reinforcing fibers taught in the Jeffs et al reference. Accordingly, there is also no basis for the rejection of claim 1 under 25 U.S.C. §103 and, therefore, claim 1 should be allowed.

Claims 2 and 3 which depend from claim 1 and are rejected on the same grounds are equally allowable for the same reasons.

**F. THE REJECTION OF CLAIMS 4 AND 5 UNDER 35 U.S.C. §103(a)
AS BEING UNPATENTABLE OVER THE JEFFS ET AL REFERENCE**

As noted above, the Jeffs et al reference explicitly teaches a process that utilizes short reinforcing fibers and more preferably "short single fibres" as the reinforcing material. In stark and total contrast, claims 4 and 5 of the present application refer to a process for

manufacturing composite sheets utilizing a web of yarns, in the form of a mat of continuous yarns, a woven, a knit or an assembly of continuous non-interlaced yarns. In explicitly noting a preference for the use of "short single fibres", the Jeffs et al reference explicitly teaches away from the yarns of the present invention. It is well established that it is error to find obviousness where references "diverge from and teach away from the invention at hand" *WL Gore and Associates, Inc. v. Garlock, Inc.* 220 USPQ 303, 311 (Fed. Cir. 1983) and *In re Fine*, 5 USPQ 2d 1596, 1599 (Fed. Cir. 1988). Thus, the rejection of claims 4 and 5 is improper and should be withdrawn.

G. **CONCLUSION**

In summary, all the pending claims patentably distinguish over the prior art and should be formally allowed. Upon careful review and consideration it is believed the Examiner will agree with this proposition. Accordingly, the early issuance of a formal Notice of Allowance is earnestly solicited.

Any fees required in connection with this Response may be debited to Deposit Account 50-0568.

Respectfully submitted,

By: 
Margaret S. Millikin
Reg. No. 38,969

Owens Corning
Patent Dept. Bldg. 21-0
2790 Columbus Road
Granville, Ohio 43023
(740) 321-5359

Dated: 3/19/08

APPENDIX

10/538357

JC20 Rec'd PCT/PTO 1 3 JUN 2005

DOCKET NO.: 273765US0PCT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Philippe PARDO, et al.

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HERewith

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/FR03/03648

INTERNATIONAL FILING DATE: December 10, 2003

FOR: PROCESS AND INSTALLATION FOR MANUFACTURING A COMPOSITE SHEET

REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION

Commissioner for Patents
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO</u>	<u>DAY/MONTH/YEAR</u>
France	02 16043	13 December 2002

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/FR03/03648. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Norman F. Oblon
Attorney of Record
Registration No. 24,618
Surinder Sachar
Registration No. 34,423

Customer Number
22850

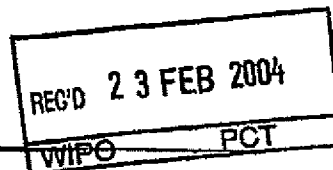
(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 08/03)

BEST AVAILABLE COPY

13 JUN 2005



PCT/FR 33/03648



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

12 DEC. 2003

Fait à Paris, le _____

Pour le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIÈGE
28 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 03
Téléphone : 33 (0)1 53 04 63 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

INPI
N° 11354'01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Remplir impérativement la 2ème page.

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DS 546 W / 129500

REMISE DES PIÈCES DATE 13 DEC 2002 LIEU 75 INPI PARIS F N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI 0216043 DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 13 DEC. 2002		Réserve à l'INPI <input checked="" type="checkbox"/> NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE CHOSSON Patricia et/ou MULLER René SAINT-GOBAIN RECHERCHE 39 Quai Lucien Lefranc F-93300 AUBERVILLIERS FRANCE	
Vos références pour ce dossier (facultatif) PaC4 2002076 FR			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input checked="" type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie N° 2033			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/>			
Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/>			
Demande divisionnaire <input type="checkbox"/>			
Demande du brevet initiale N°		Date	
ou demande de certificat d'utilité initiale N°		Date	
Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale <input type="checkbox"/>		Date	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) PROCEDE ET DISPOSITIF DE FABRICATION D'UNE PLAQUE COMPOSITE			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation N° Date Pays ou organisation N° Date Pays ou organisation N° Date <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		SAINT-GOBAIN VETROTEX FRANCE S.A.	
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	130, Avenue des Follaz	
	Code postal et ville	73000	CHAMBERY
Pays		FRANCE	
Nationalité		française	
N° de téléphone (facultatif)		33 4 79 96 82 00	
N° de télécopie (facultatif)		33 4 79 96 84 00	
Adresse électronique (facultatif)			



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PAGES DATE 13 DEC 2002 LIEU 75 INPI PARIS F N° D'ENREGISTREMENT 0216043 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	
Vos références pour ce dossier : (facultatif)		PaC4 2002076 FR	
<input checked="" type="checkbox"/> MANDATAIRE			
Nom		CHOSSON	
Prénom		Patricia	
Cabinet ou Société		SAINT-GOBAIN RECHERCHE	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		422-5/S.006	
Adresse	Rue	39 Quai Lucien Lefranc	
	Code postal et ville	93300	AUBERVILLIERS
N° de téléphone (facultatif)		01 48 39 59 38	
N° de télécopie (facultatif)		01 48 34 66 96	
Adresse électronique (facultatif)			
<input checked="" type="checkbox"/> INVENTEUR (S)			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
<input checked="" type="checkbox"/> RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
<input checked="" type="checkbox"/> RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence):	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<input checked="" type="checkbox"/> SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Patricia CHOSSON Pouvoir n° 422-5/S.006		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI MME BLANCANEUX	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

PROCEDE ET DISPOSITIF DE FABRICATION D'UNE PLAQUE COMPOSITE

5

La présente invention se rapporte à un procédé et un dispositif de fabrication en continu d'une plaque composite comprenant une matrice thermoplastique ou thermodurcissable et des fils de renforcement, et une couche
10 d'un revêtement améliorant l'aspect de surface, cette plaque étant plus particulièrement destinée à la réalisation de panneaux pour véhicules ou conteneurs de transport ou de stockage de marchandises.

Plus précisément, l'invention concerne un procédé, et le dispositif permettant sa mise en œuvre, qui consiste à appliquer sur une nappe de fils
15 déposée en continu sur un substrat en mouvement une poudre d'une matière apte à réagir sous l'effet de la chaleur pour former une couche de revêtement, ladite nappe comprenant au moins une matière organique, thermoplastique ou thermodurcissable, et au moins une matière de renforcement, à chauffer puis à comprimer l'ensemble ainsi obtenu pour former une plaque composite.

20 Les parois des camions, remorques et conteneurs servant au transport ou au stockage de marchandises sont formées de panneaux en général constitués d'une matière thermoplastique ou thermodurcissable intégrant des fils de renforcement, notamment en verre, et d'une couche de finition qui a pour fonction d'améliorer l'aspect de la surface visible de l'extérieur. Principalement, la couche
25 de finition permet d'atténuer l'effet de « marquage » lié à la présence des fils de renfort au voisinage de la surface, en d'autres termes de la rendre plus lisse et éventuellement plus brillante. L'aspect esthétique n'est pas le seul avantage procuré par la couche : l'état de surface étant amélioré, il devient plus facile d'appliquer des motifs et des inscriptions, par exemple au moyen d'une peinture
30 ou sous la forme d'autocollants, ou d'en maintenir l'état de propreté.

Les parois des camions, remorques et conteneurs sont constituées chacune d'un panneau d'un seul tenant de dimension importante pouvant aller jusqu'à 3,5 mètres de large et 17 de mètres de long, voire davantage.

Plusieurs méthodes connues permettent de fabriquer ces panneaux.

- Une première méthode consiste à former une bande continue à partir d'une matrice comprenant des fils de renforcement, à revêtir cette bande d'un film apte à former la couche de revêtement, et à couper ladite bande aux dimensions requises pour former le panneau composite final.

- Obtenir des panneaux de grande largeur impose de disposer d'un film de largeur au moins égale à celle du panneau. La réalisation de tels films est difficile et aussi très coûteuse car elle nécessite des machines spécialement adaptées à ces grandes largeurs. On peut obtenir et déposer le film directement par extrusion au moment de la fabrication du panneau ou se procurer le film déjà enroulé sous forme de bobines. Pour des largeurs supérieures à 2 mètres, il n'est pas envisageable de procéder par extrusion car le coût de la machine est bien trop élevé.

- Avec les bobines, s'ajoutent des problèmes liés à la confection (taille des bobines, qualité du film), au stockage et à l'obligation d'avoir un film spécifique pour chaque type de panneau, notamment au niveau de la couleur. Classiquement, on pallie ces inconvénients par l'utilisation de plusieurs films de moindre largeur juxtaposés ou se recouvrant partiellement au niveau des bords pour s'adapter à la taille du panneau. Le panneau final n'est cependant pas satisfaisant car il subsiste des marques visibles au niveau de l'assemblage des films.

- Une autre méthode consiste à découper la bande de la première méthode ci-dessus aux dimensions du panneau, puis à appliquer le revêtement sous forme de peinture.

- La nature du matériau utilisé ne permet pas à la peinture de s'accrocher correctement par application directe. C'est pourquoi, il est généralement préconisé de traiter préalablement la surface à revêtir, par exemple en appliquant un primaire d'adhérence ou encore par un traitement au moyen d'une flamme (« flammage ») ou par effet Corona. Sur la surface traitée, il est généralement appliqué une couche d'un primaire « garnissant » ayant la consistance d'un mastic et qui sert à masquer les irrégularités de surface. Sur le primaire, éventuellement après une étape de ponçage, est appliquée la couche de peinture qui forme la couche de finition proprement dite.

Si cette méthode donne une grande liberté dans le choix de la couleur, elle présente aussi des inconvénients. Sa mise en œuvre requiert une cabine de peinture apte à recevoir des panneaux de grande dimension, de surcroît devant être équipée de moyen pour utiliser en toute sécurité des peintures à base de solvants organiques indésirables tant pour les utilisateurs que pour l'environnement, et pour maintenir les panneaux à l'abri des poussières.

Il s'agit ici d'un procédé discontinu dans lequel chaque panneau est traité individuellement selon un cycle de traitement relativement long : à titre d'exemple, avec la primaire d'adhérence, plusieurs heures de séchage sont nécessaires avant de pouvoir appliquer les couches suivantes.

La présente invention a pour but de fournir un procédé qui permet la fabrication rapide et en continu de plaques composites possédant un revêtement améliorant l'aspect de surface qui présentent des dimensions importantes, notamment une grande largeur.

La présente invention a également pour but de fournir un procédé dans lequel on forme le revêtement sur la plaque composite par application d'une poudre.

Ces buts sont atteints grâce au procédé selon l'invention comprenant au moins les étapes suivantes :

- 20 - on dépose en continu sur un substrat en mouvement une nappe de fils, cette nappe comprenant au moins une matière organique et au moins une matière de renforcement
- on dépose sur au moins une face de ladite nappe une poudre d'une matière organique apte à former une couche de revêtement sous l'action de la chaleur,
- 25 - on chauffe la nappe revêtue de la poudre à une température suffisante pour fondre la poudre
- on comprime la nappe et on la refroidit de façon à former une bande composite
- 30 - on découpe la bande sous la forme de plaques ou on l'enroule sur un support en rotation.

La nappe de fils est formée d'au moins une matière organique, thermoplastique ou thermodurcissable, formant la matrice et d'au moins une matière apte à renforcer ladite matrice.

A titre de matière pouvant former la matrice, on peut citer les matières thermoplastiques telles que les polyoléfines, par exemple le polyéthylène et le polypropylène, les polyesters, par exemple le polyéthylène téréphtalate (PET) et le polybutylène téréphtalate (PBT), les polyamides, par exemple les polyamides 6, 6-6, 11 ou 12, le polychlorure de vinyle (PVC) ou les homopolymères ou copolymères acryliques, et les matières thermodurcissables telles que les résines époxy, les résines polyester insaturées, les polyvinyl esters ou les résines phénoliques.

La matière de renforcement peut être tout type de matière susceptible d'être obtenue sous la forme de fils, par exemple le verre, le carbone ou l'aramide.

En général, la nappe est constituée d'une matière de renforcement, avantageusement du verre, et d'une ou éventuellement plusieurs matières organiques thermoplastiques, avantageusement du polyéthylène, du polypropylène, un polyester (PET, PBT) ou un polyamide, ou thermodurcissable, avantageusement une résine époxy, une résine polyester insaturée, un polyvinyl ester ou une résine phénolique. De préférence, la nappe est constituée de verre et de matière(s) organique(s) thermoplastique(s).

La nappe comprend généralement entre 20 et 90 % en poids de matière de renforcement, de préférence sous forme de verre, de préférence entre 30 et 85 % et de manière particulièrement préférée entre 40 et 80 % en poids de matière de renforcement. Elle peut être constituée pour tout ou partie de fils de matière thermoplastique et de fils de matière de renforcement, ces fils étant de préférence disposés en alternance dans la nappe et étant avantageusement intimement mélangés. La nappe peut encore comprendre des fils mixtes obtenus par la réunion et le bobinage simultané des fils ou des filaments de l'une des matières organiques thermoplastiques et de renfort, ces fils mixtes pouvant être mélangés avec des fils constitués uniquement d'une matière organique thermoplastique et/ou d'une matière de renforcement. La nappe peut aussi être constituée pour tout ou partie de fils de matière de renforcement enduits de matière organique thermodurcissable.

De préférence la nappe comprend au moins 50 %, avantageusement au moins 80 % et de façon préférée 100 % en poids de fils co-mêlés.

Par fils co-mêlés, on entend ici des fils composés de filaments de verre et de filaments de matière organique thermoplastique intimement mêlés. Ces fils peuvent être obtenus par des moyens mécaniques décrits par exemple dans le brevet US-A- 4 818 318. Dans les conditions de ce brevet, les fils de renfort et les fils thermoplastiques sont extraits de leurs enroulements respectifs, puis les filaments qui les constituent sont séparés sous la forme de deux nappes de même largeur. Ces nappes sont ensuite mises en contact l'une avec l'autre pour ne former qu'une seule nappe en alternant aussi régulièrement que possible les deux sortes de filaments, puis les filaments mêlés sont réunis en un seul fil.

Par fils co-mêlés, il faut également entendre les fils qui sont directement obtenus lors de la fabrication des filaments organiques thermoplastiques et des filaments de verre, par exemple comme décrits dans EP-A- 0 599 695 et EP-A- 0 616 055. Les filaments obtenus par extrusion et étirage mécanique d'une matière organique thermoplastique à l'état fondu sont ainsi étirés sous la forme d'une nappe et sont mêlés à un faisceau ou à une nappe de filaments de verre (ou sont projetés dans ledit faisceau ou ladite nappe), lesdits filaments de verre étant également en cours d'étirage. On préfère ces fils car la répartition des filaments est plus régulière que dans les fils co-mêlés obtenus d'une autre manière.

La nappe de fils peut se présenter sous la forme d'un mat de fils continus ou coupés, d'un tissu, d'un tricot ou d'un ensemble de fils continus non entrelacés, par exemple une grille ou un tricot chaîne avec insertion de trame. La nappe peut comprendre une ou plusieurs des structures précitées disposées selon des directions pouvant varier dans une large mesure, ces structures pouvant en outre être liées entre elles par diverses méthodes, par exemple par aiguilletage, couture-tricotage au moyen d'un fil de liage ou collage. Selon un mode de réalisation préféré, la nappe se présente exclusivement sous la forme d'au moins un tissu et/ou un tricot et/ou un ensemble de fils continus non entrelacés, formé au moins en partie de fils co-mêlés.

Les tissus entrant dans le cadre de l'invention comprennent des fils co-mêlés qui peuvent être des fils de trame ou de chaîne, de préférence les deux à la fois.

La nappe de fils se déplaçant à une vitesse comprise par exemple entre 0,5 et 10 m/min passe dans un dispositif permettant l'application de la matière de revêtement sous la forme d'une poudre. Tout dispositif connu qui permet d'obtenir une répartition uniforme de la poudre peut être utilisé. On peut notamment faire passer la nappe au travers d'un lit de poudre dont la hauteur en sortie est réglée au moyen d'un racle permettant le dépôt d'une épaisseur constante de poudre. On peut aussi utiliser un dispositif de poudrage comprenant un ou plusieurs cylindres pourvus de rainures ou de picots, ou un dispositif électrostatique opérant par projection de la poudre sur la nappe et les particules de poudre étant retenues en surface du fait de la différence de potentiel électrique. Lorsque l'opération de poudrage concerne la face inférieure de la nappe, il est nécessaire d'associer au dispositif électrostatique un moyen permettant de chauffer la poudre avant de la projeter afin que les particules adhèrent sur la nappe et ne retombent pas ensuite par gravité.

L'épaisseur de la couche de poudre est ajustée de manière à obtenir un revêtement sur la bande composite finale ayant une épaisseur comprise entre 0,3 et 1 mm, de préférence entre 0,5 et 0,8 mm.

En général, la poudre est constituée de particules de matière thermoplastique ou thermodurcissable, de préférence présentant un pouvoir filmogène élevé. De préférence encore, la poudre permet de conférer au revêtement final une opacité suffisante pour rendre invisibles les filaments de renforcement dans la matrice.

La matière thermoplastique peut être choisie parmi les polyoléfines, sous forme d'homopolymères tels que le polyéthylène ou le polypropylène, ou de copolymères, les polyamides, les polyesters et le PVC.

La matière thermodurcissable est quant à elle choisie parmi les époxy, les polyesters, les polyuréthanes et les composés phénoliques.

De préférence, lorsque la poudre est appliquée directement sur la nappe, sans structure intermédiaire comme cela est indiqué plus loin, celle-ci est de même nature que la matrice.

La poudre peut en outre comprendre des additifs tels que des pigments de couleur, des agents anti-UV, des agents anti-graffitis, des agents permettant

La nappe de fils se déplaçant à une vitesse comprise par exemple entre 0,5 et 10 m/min passe dans un dispositif permettant l'application de la matière de revêtement sous la forme d'une poudre. Tout dispositif connu qui permet d'obtenir une répartition uniforme de la poudre peut être utilisé. On peut notamment faire
 5 passer la nappe au travers d'un lit de poudre dont la hauteur en sortie est réglée au moyen d'un racle permettant le dépôt d'une épaisseur constante de poudre. On peut aussi utiliser un dispositif de poudrage comprenant un ou plusieurs cylindres pourvus de rainures ou de picots, ou un dispositif électrostatique opérant par projection de la poudre sur la nappe et les particules de poudre étant
 10 retenues en surface du fait de la différence de potentiel électrique (poudreur électrostatique). Lorsque l'opération de poudrage concerne la face inférieure de la nappe, il est nécessaire d'associer au dispositif électrostatique un moyen permettant de chauffer la poudre avant de la projeter afin que les particules adhèrent sur la nappe et ne retombent pas ensuite par gravité.

15 L'épaisseur de la couche de poudre est ajustée de manière à obtenir un revêtement sur la bande composite finale ayant une épaisseur comprise entre 0,3 et 1 mm, de préférence entre 0,5 et 0,8 mm.

En général, la poudre est constituée de particules de matière thermoplastique ou thermodurcissable, de préférence présentant un pouvoir
 20 filmogène élevé. De préférence encore, la poudre permet de conférer au revêtement final une opacité suffisante pour rendre invisibles les filaments de renforcement dans la matrice.

La matière thermoplastique peut être choisie parmi les polyoléfines, sous forme d'homopolymères tels que le polyéthylène ou le polypropylène, ou de
 25 copolymères, les polyamides, les polyesters et le PVC.

La matière thermodurcissable est quant à elle choisie parmi les époxy, les polyesters, les polyuréthanes et les composés phénoliques.

De préférence, lorsque la poudre est appliquée directement sur la nappe, sans structure intermédiaire comme cela est indiqué plus loin, celle-ci est de
 30 même nature que la matrice.

La poudre peut en outre comprendre des additifs tels que des pigments de couleur, des agents anti-UV, des agents anti-graffitis, des agents permettant

d'améliorer la résistance aux chocs (gravillons) et aux rayures, des agents anti-fouling, des agents d'ignifugation.

La teneur totale en additifs est généralement inférieure à 30 % du poids total de la poudre, et de préférence est inférieure à 10 %.

5 La nappe de fils revêtue de la poudre passe ensuite dans une zone où elle est chauffée à une température suffisante pour permettre la transformation de la nappe de fils en une matrice au sein de laquelle les fils de renforcement se trouvent noyés, et la fusion de la poudre en un film de revêtement.

10 Pour être suffisante, la température se doit d'être supérieure à la température de fusion de la matière organique ayant le point de fusion le plus haut. Par ailleurs, la température doit demeurer inférieure à la température de dégradation de la matière ayant le point de fusion le plus bas. Dans le contexte de l'invention, la température de dégradation est la température à laquelle la matière commence à être altérée, cette altération pouvant se traduire par une
15 décomposition (inflammation), une perte d'intégrité (fluage) et/ou un changement de couleur (jaunissement).

A titre d'exemple, la température de chauffage peut être de l'ordre de 100 à 300°C, notamment de l'ordre de 200 à 220°C lorsque la nappe est constituée de verre et de polypropylène et que le revêtement est à base de polypropylène.

20 Le chauffage peut se faire de plusieurs manières, par exemple à l'aide d'un dispositif rayonnant de type infrarouge tel qu'un four, des panneaux ou des lampes, à l'aide d'un dispositif permettant de souffler de l'air chaud tel qu'un four à convection forcée, à l'aide d'un dispositif de chauffage par contact tel que des cylindres chauffés, ou encore à l'aide d'une machine de contre-collage à double-
25 bande. Le chauffage peut combiner plusieurs des moyens précités.

Dans de nombreux cas, il est préférable de faire suivre l'étape de chauffage par une étape de consolidation qui consiste à soumettre l'ensemble formé à une compression dans un dispositif approprié, par exemple une calandre à deux cylindres. La force appliquée est fonction de la nature des fils de la nappe et de la
30 rhéologie de la matière de revêtement, et elle peut varier de 1 à 100 bars.

La pression exercée dans le dispositif de compression permet de compacter la nappe de fils et de rendre homogène la couche de revêtement notamment en

lui donnant une épaisseur constante, la structure obtenue se trouvant par la suite figée par refroidissement.

Le refroidissement peut se faire en partie pendant la compression, par exemple par le biais des cylindres maintenus à une température inférieure au point de solidification de la matière de plus bas point de fusion, par exemple entre 10 et 130°C, de préférence à une température inférieure à 80°C, et mieux encore inférieure à 60°C. .

Le dispositif de compression peut également être constitué de plusieurs calandres, notamment lorsque l'épaisseur est élevée ou si l'on souhaite un degré de planéité important et/ou une cadence de production élevée.

Pour éviter que le revêtement n'adhère aux parois des cylindres, il est préférable de les recouvrir d'un revêtement anti-adhérent tel que du PTFE ou d'intercaler un matériau aux propriétés anti-adhésives entre la nappe recouverte de la poudre et les cylindres. Ce matériau peut être par exemple un film en papier siliconé, à usage unique ou non, ou une bande sans fin en toile enduite de PTFE.

Selon un mode de réalisation, le dispositif de compression se présente sous la forme d'une presse à bandes, par exemple en acier, en toile de verre ou en toile d'aramide, préférentiellement enduites de PTFE. De préférence, la presse comprend en outre une zone chaude en amont du dispositif de compression, et une zone froide en aval, les éléments chauffants ou de refroidissement étant sous la forme de plaques, de barres ou de cylindres (calandres).

Comme déjà indiqué, le refroidissement peut avoir lieu dans le dispositif de compression ou bien il peut être effectué indépendamment de la compression, par exemple par convection naturelle ou forcée d'air froid ou par passage sur une table de refroidissement.

La bande obtenue au sortir de la zone de refroidissement peut être enroulée sur un mandrin de diamètre adapté en fonction de l'épaisseur et de la rigidité de la bande, ou peut être découpée par un dispositif de coupe, par exemple un massicot ou une scie circulaire.

La fabrication de la plaque composite peut être réalisée à partir d'une seule nappe comme décrit ci-dessus ce qui correspond au mode de réalisation le plus simple. Cependant, il entre également dans le cadre de la présente invention que l'on peut former une plaque en associant une ou plusieurs autres nappes de fils

de matières et/ou de structures différentes à la nappe précédente en vue de former notamment des plaques d'épaisseur plus importante. Dans ce cas, les nappes de fils sont de préférence formées de tissus et/ou de tricots et/ou de fils continus non entrelacés.

5 De manière générale, il est possible de déposer sur au moins une face de la nappe de fils, avant l'application de la poudre, d'autres structures dotées de propriétés spécifiques. Ces structures intermédiaires permettent de conférer à la plaque composite finale de meilleures caractéristiques, par exemple un renforcement supplémentaire, et de remplir plusieurs autres fonctions.

10 Tout d'abord, elles constituent un moyen de réduire l'effet de « marquage » des fils présents à la surface de la matrice renforcée en constituant une couche supplémentaire dont l'épaisseur peut être réglée en fonction du résultat recherché.

Elles contribuent aussi à améliorer l'adhésion de la couche de revêtement sur la matrice renforcée, et dans certains cas l'adhésion ne peut se faire que par leur intermédiaire.

De telles structures permettent aussi d'obtenir des plaques composites allégées.

20 Enfin, elles produisent un effet « barrière » en évitant notamment l'interpénétration de la couche de revêtement et de la matrice renforcée dans la plaque finale, et aussi permettent de conférer à ladite plaque des propriétés anti-feu, de résistance à l'eau et d'isolation thermique et/ou acoustique.

Les structures se présentent sous des formes variées : fils ou assemblages de fils (grilles, tissus), films, voiles, feuilles, panneaux, mousses

25 Elles peuvent être constituées pour tout ou partie de polyéthylène, de polypropylène, de polyester tel que le polyéthylène téréphtalate (PET) et le polybutylène téréphtalate (PBT), de polyamides, de polyacryliques, de polyuréthane, de polyester, de verre, d'un métal, et comprendre des charges (talc, carbonate de calcium, balsa, bois, liège), des adhésifs et des agents ignifugeants.

30 Les structures ont une épaisseur qui peut varier dans une large mesure selon la matière utilisée, de 50 micromètres pour les voiles, les films et les feuilles à plusieurs centimètres pour les panneaux. De préférence, l'épaisseur des structures varie de 0,5 à 2 mm.

La présente invention concerne également un dispositif de mise en œuvre du procédé, ce dispositif comprenant :

- a) au moins un dispositif d'alimentation d'au moins une nappe de fils,
- b) au moins un dispositif de poudrage,
- 5 c) au moins un dispositif de chauffage de la nappe revêtue de la poudre,
- d) au moins un dispositif de compression, et éventuellement de refroidissement de la nappe.

Le dispositif selon l'invention peut également comprendre au moins un dispositif de coupe et/ou au moins un dispositif de collecte de la plaque composite.

Les plaques obtenues grâce au procédé de l'invention sont économiques car réalisées en continu. Elles sont formées d'une matrice, au sein de laquelle sont noyées des filaments de renforcement, protégée par un revêtement formant une couche de finition homogène, de bel aspect, qui peut recevoir des motifs de décoration et des inscriptions sous forme de peinture, de vernis ou d'autocollants.

Les plaques ont généralement une épaisseur de 1 à 10 mm, de préférence 1 à 6 mm, sont rigides, faciles à couper et présentent de bonnes propriétés mécaniques, en particulier une bonne résistance à l'impact (gravillons, grêle). On peut en outre les utiliser pour le thermoformage et le moulage de pièces en composites.

La plaque composite ainsi obtenue peut être utilisée telle quelle ou être associée à d'autres produits souples ou rigides, notamment pour former des panneaux sandwichs ayant un rapport poids/rigidité amélioré. Le produit rigide peut se présenter sous la forme de plaques en bois (balsa, aggloméré) ou en mousse thermoplastique ou thermodurcissable, ou bien d'une structure alvéolée, par exemple de type nid d'abeille, à base d'aluminium, de papier ou de polypropylène. La fabrication du panneau s'opère en général en liant la plaque composite à au moins une des faces de la structure précitée par un moyen approprié, de préférence par collage. Les panneaux à base de mousse peuvent être obtenus à partir d'une plaque de mousse découpée aux dimensions souhaitées, soit être extrudée directement sur la plaque composite puis soumise à un calandrage. L'épaisseur des panneaux peut varier de 2 à 100 mm, de préférence de 10 à 50 mm.

Les plaques composites et les panneaux formés à partir de ces plaques sont plus particulièrement destinés à former des parois utilisées dans le domaine des transports (caïsses de camions, remorques, caravanes, camping cars) ou du bâtiment (bardages, cloisons de constructions légères).

5 Les plaques composites présentent l'avantage de pouvoir être soudées sans apport extérieur de matière, et sont aptes à être moulées, notamment par thermoformage. En outre, il est facile de réparer le revêtement lorsqu'il a été endommagé, simplement en déposant la poudre de revêtement, éventuellement dispersée dans un liquide ou sous forme de mastic, puis en chauffant. On peut en
10 outre les recycler facilement sous la forme de granulés ou de morceaux de faible dimension pour le moulage par injection ou par compression.

D'autres avantages sont donnés dans les dessins suivants illustrant l'invention :

- la figure 1 représente une vue schématique d'un dispositif permettant la mise
15 en œuvre de l'invention dans sa réalisation la plus simple,
- la figure 2 représente une vue schématique d'un dispositif permettant la mise en œuvre de l'invention selon le mode de réalisation préféré.

La figure 1 représente schématiquement une ligne de production de plaques composites qui comprend en amont au moins un enroulement (1) d'un tissu de fils co-mêlés. Le tissu (2) extrait de cet enroulement passe sur un cylindre de renvoi (3) et un cylindre d'appel (4) permettant de réduire la tension de la nappe, puis
20 sous un dispositif de poudrage (5) composé d'un cylindre pourvu de rainures (5) relié à la base d'un réservoir (7) rempli de la poudre de revêtement qui répartit la poudre sur la surface du tissu.

25 Le tissu poudré est alors chauffé sans contact par des panneaux (8) à rayonnement infrarouge à une température suffisante pour permettre la fusion de la matière organique contenue dans les fils et de la matière organique de la poudre.

30 Le tissu ainsi chauffé passe entre des cylindres presseurs (9) qui viennent comprimer les matières organiques fondues sous une force d'environ 5 kN à 50 kN par mètre de largeur, puis sur une table de refroidissement (10).

A la sortie de la table (10), la bande composite (11) refroidie, rigide, est soit découpée en continu aux dimensions souhaitées par les lames (12) d'une cisaille automatique (non représentée) sous la forme de plaques (13).

5 Dans une variante, on remplace le tissu (2) et les rouleaux (3, 4) par un mat de fils co-mêlés coupés. Ce mat est obtenu à partir d'enroulements (stratifiés) disposés sur un cantre dont les fils sont dévidés, guidés et assemblés par divers organes avant d'entrer dans une machine de coupe (ces éléments n'étant pas représentés). A la sortie, les fils coupés en continu sont recueillis et transformés sur la bande transporteuse (14) sous la forme d'un mat.

10 Dans une autre variante, les fils ne sont pas coupés mais réunis en mèches qui sont projetées en continu sur la bande transporteuse au moyen d'un dispositif d'éjection pneumatique (non représenté) se déplaçant transversalement par rapport à ladite bande, suivant un mouvement alternatif, pour former un mat (ou nappe de fils bouclés).

15 La figure 2 représente schématiquement une installation permettant de fabriquer une plaque composite selon le mode de réalisation préféré de l'invention.

Dans ce mode de réalisation, deux tissus de fils co-mêlés (15, 16) sont déroulés à partir des enroulements (17, 18), passent sur des rouleaux d'appel (19, 20) avant d'être réunis sur la bande transporteuse (21).

20 En aval des enroulements (17, 18), sont installés deux rouleaux (22, 23) de voile de surface. Les bandes de voile (24, 25) extraites des rouleaux viennent s'appliquer au moyen des rouleaux de détour (26, 27) sur les tissus (15, 16).

25 En aval de la bande transporteuse (21) et au-dessus de l'association tissus-voiles, est installé un dispositif de poudrage (28) comprenant un cylindre rainuré (29) relié à un réservoir (30) contenant la poudre de revêtement. Selon une variante, un deuxième dispositif (31) de poudrage peut être installé en dessous de l'association pour permettre l'application de la poudre sur la face inférieure. Ce dispositif est ici composé d'une buse (32) de projection de la poudre
30 préalablement chauffée par de l'air chaud.

L'association tissus-voiles revêtue de la poudre est introduite dans une presse de contre-collage à plat (33). Cette presse comprend essentiellement deux bandes (34, 35) continues mues par un ensemble de rouleaux (36, 37), une zone

de chauffage (38), une zone (39) de refroidissement par circulation d'eau, et des cylindres presseurs (40) dans lesquels l'association est comprimée et entraînée.

Dans la première zone (38), l'association est chauffée par des plaques (41) à une température permettant d'obtenir la fusion des filaments de matière organique et de la poudre, et les cylindres (40) contribuant à la fois à répartir la matière en fusion de manière uniforme au sein de l'association et à compacter les tissus (15, 16). Dans la deuxième zone (39) refroidie par les plaques (42), l'association est figée et consolidée.

A la sortie de la presse (33), on obtient une bande rigide qui est enroulée sur un mandrin (43). Chaque face de la bande présente une surface homogène et lisse.

Dans une variante, il est possible d'obtenir des plaques composites plus épaisses en introduisant soit une structure comprenant une matrice organique et des fils de renforcement, par exemple sous forme de fils continus ou coupés, de tissu(s), de tricot(s) ou de plaque composite, par exemple de même nature que la bande précitée, soit une structure différente, par exemple des panneaux en mousse ou alvéolés (44), déposés entre les tissus (15, 16). Sur la bande transporteuse (21), les panneaux (44) sont accolés bord à bord.

Lorsque l'épaisseur de la bande est importante et ne permet pas la collecte sous forme d'enroulement, celle-ci est coupée en panneaux par exemple par une scie circulaire placée sur un chariot suiveur (non représenté).

Dans une autre variante, les tissus (15, 16) sont remplacés par deux bandes (11) collectées sous forme d'enroulements produites dans l'installation de la figure 1.

Les exemples suivants illustrent le procédé selon l'invention et les produits obtenus selon ce procédé.

EXEMPLE 1

On utilise l'installation décrite dans la figure 1 pour fabriquer une plaque composite de 1,5 m de large et 1,5 mm d'épaisseur constituée de 60 % en poids de verre et 40 % en poids de polypropylène.

On utilise des assemblages de fils continus de 750 g/m² et 1,5 m de large comprenant en chaîne et en trame de fils co-mêlés formés à partir de stratifils (rovings) co-mêlés de 1870 tex à 60 % en poids de verre et 40 % en poids de

polypropylène, les fils étant liés en trame par couture-tricotage avec un fil de liage en polypropylène.

Deux assemblages venant de deux enroulements sont superposés sur la bande transporteuse et sur la face supérieure de l'ensemble, on applique une
 5 poudre d'un alliage thermoplastique à base de polyoléfine (Plascoat® Tailsman commercialisé par Plascoat) à raison de 500 g/m². L'ensemble défilant à la vitesse de 1,5 m/minute est chauffé entre les panneaux à rayonnement infrarouge (longueur : 1 m ; température : 200°C) puis entre passe entre les rouleaux (diamètre : 300 mm ; température : 40°C ; entrefer : 1,5 mm) de la calandre.

10 La plaque composite obtenue a une épaisseur de 1,5 mm et la surface est revêtue d'une couche de revêtement homogène, blanche et brillante, de 0,5 mm d'épaisseur.

EXEMPLE 2

On utilise l'installation de la figure 2.

15 Sur deux tissus de 745 g/m² formés à partir de stratifils co-mêlés de 1870 tex à 60 % en poids de verre et 40 % en poids de polypropylène coloré en noir dans la masse, sergé 2 lie 2, de 1,5 m de largeur, on dépose un voile de polyester de 70 g/m² lié « jet fluid » (Référence NLC 10 701 commercialisé par PGI) et on applique la poudre d'alliage thermoplastique de l'exemple 1 à raison de 500 g/m².
 20 L'ensemble est introduit dans une presse à double bande comprenant une zone chauffée à 220°C, une calandre à deux cylindres (pression : 1,5 bar (0,15 MPa)) et une zone de refroidissement à 20°C. La presse fonctionne à une vitesse de 2 mètres par minute.

On obtient une plaque de 1,5 mm d'épaisseur comprenant une couche de
 25 revêtement homogène et brillant, de couleur blanche.

EXEMPLE 3

On procède dans les conditions de l'exemple 1.

Sur un tissu de 1485 g/m² formé à partir de stratifils co-mêlés de 1870 tex à 60 % en poids de verre et 40 % en poids de polypropylène noir, sergé 2 lie 2, de
 30 1,5 m de côté, on dépose un voile de verre à 50 g/m² et on applique la poudre d'alliage thermoplastique de l'exemple 1 à raison de 500 g/m².

L'ensemble défilant à la vitesse de 1,5 m/minute est chauffé entre les panneaux à rayonnement infrarouge (température : 220°C) puis entre passe dans la calandre.

La plaque composite obtenue a une épaisseur de 1,5 mm. Elle est découpée et chauffée à 220°C pendant 1 minute dans un four à infrarouge, puis elle est transférée dans une presse constituée d'un moule rectangulaire et d'un contre-moule réglé à 60°C et soumise à une pression 40 bars (4 MPa) pendant 1 minute.

Après démoulage, on obtient une boîte de 150 mm de large, 200 mm de long et 20 mm de hauteur présentant un revêtement homogène et aucun défaut de répartition de la matière.

EXEMPLE 4

On utilise une installation telle que décrite dans la figure 2 pour former en continu des panneaux sandwichs de 1,5 m de large, 2,4 m de long, 22,5 mm d'épaisseur constituée d'une mousse de polyuréthane revêtue de plaques composites constituées de 60 % en poids de verre et 40 % en poids de polypropylène.

Des panneaux de mousse de polyuréthane (longueur : 1,55 m, largeur : 1,2 m, épaisseur : 20 mm, densité : 100 kg/m³; référence SPF 100 commercialisés par SAITEC) sont juxtaposés sur le convoyeur.

En cours de déplacement, les panneaux sont revêtus sur leurs faces supérieure et inférieure d'un tissu de 1485 tex, sergé 4 lie 4, constitué de fils de stratifils co-mêlés à 60 % en poids de verre et 40 % en poids de polypropylène, puis d'un voile de polyester (NLC 10/701 commercialisé par PGI) à 70 g/m², lié jet fluide.

Les dispositifs de poudrage délivrent 500 g/m² de poudre thermoplastique (Plascoat® Talisman commercialisé par Plascoat) sur chaque face de l'ensemble. La température de la poudre projetée sur la face inférieure est d'environ 180°C.

Dans la presse à bande de toile de verre enduite de PTFE, la première zone a longueur de 1 m et la température est d'environ 210°C, la deuxième zone de 4 m de longueur est maintenue à environ 20°C et la calandre est composée de deux rouleaux de 400 mm de diamètre appuyant chacun avec une force de 2 kN sur l'ensemble. L'entrefer de la calandre est de 22 mm.

Le panneau composite sort en continu avec une vitesse de 0,7 m/min puis il est coupé à l'aide d'une scie circulaire en panneaux de 1,5 m de large et 2,4 m de long.

- 5 Les bandes composites revêtant chaque face des panneaux présentent un taux de vide inférieur à 3 % et une couche de revêtement homogène, de couleur blanche.

EXEMPLE 5

- 10 On procède dans les conditions de l'exemple 4 modifié en ce que les panneaux ont une largeur de 2,9 m et une épaisseur de 80 mm, et que l'on utilise une presse à double-bande en acier comprenant une zone chauffée de 3 m de longueur et une zone froide de même longueur exerçant une pression de 2 bars (0,2 MPa), sans calandre entre les deux zones.

On forme ainsi des panneaux composites de 2,9 m de large, 12 m de long et 82,5 mm d'épaisseur.

EXEMPLE 6

On utilise l'installation décrite dans la figure 2 pour fabriquer des panneaux à structure alvéolée en polypropylène de 2,9 m de large, 12 m de long, 52,5 mm d'épaisseur revêtus de plaques composites constituées de 60 % en poids de verre et 40 % en poids de polypropylène noir coloré dans la masse.

- 20 Les structures en âme sont constituées de panneaux alvéolés de type nid d'abeille en polypropylène (longueur : 2,95 m, largeur : 1,2 m, épaisseur : 50 mm, densité : 80 kg/m³) déposés sur le convoyeur de manière jointive.

Au cours de leur déplacement, les faces supérieure et inférieure sont revêtues d'une plaque composite obtenue dans les conditions de l'exemple 3.

- 25 La température de la première zone chaude de la presse à bande est d'environ 210°C, celle de la deuxième zone est d'environ 20°C et la calandre, dont l'entrefer est égal à 52 mm, exerce une pression de 2 bars (0,2 MPa) sur l'ensemble.

- 30 Le panneau composite sort en continu avec une vitesse de 2 m/min puis il est découpé en rectangles.

EXEMPLE 7

Pour former en continu une plaque composite de 2,9 m de large et 16 mm d'épaisseur constituée d'une mousse de polypropylène expansée renforcée par

des fils de verre revêtue de plaques composites constituées de 60 % en poids de verre et 40 % en poids de polypropylène, on utilise une installation telle que décrite dans la figure 2 comprenant un dispositif d'extrusion et de calandrage de mousse situé en amont du convoyeur.

5 La mousse d'âme est formée dans une filière plate (non représentée) par extrusion à partir d'une composition de polypropylène comprenant 10 % en poids de fibres de verre coupés de longueur inférieure à 1 mm, et déposée sur le convoyeur. La mousse a une épaisseur de 14mm à la sortie de la filière, une largeur de 2,95 m et une densité égale à 300 kg/m^3 .

10 En aval, les faces supérieure et inférieure de la mousse sont revêtues d'un tissu de 1485 g/m^2 de stratifils co-mêlés à 60 % en poids de verre et 40 % en poids de polypropylène sergé 4 lie 4, puis d'un voile de polyester (NLC 10 commercialisé par PGI) de 70 g/m^2 , lié jet fluid.

Les dispositifs de poudrage délivrent 600 g/m^2 de poudre thermoplastique
15 (Plascoat® PPA 571 HES commercialisé par Plascoat) sur chaque face de l'ensemble. La température de la poudre projetée sur la face inférieure est d'environ 160°C .

La presse est une presse à bandes en acier comprenant une première zone de 3 m de long à environ 220°C , une deuxième zone de même longueur à environ
20 20°C et une calandre composée de deux rouleaux exerçant une pression de 5 bars ($0,5 \text{ MPa}$) sur l'ensemble. L'entrefer de presse est réglé à 16 mm.

La plaque composite sort en continu à la vitesse de 2 m/min puis elle est découpée en panneaux.

Le revêtement de la plaque ainsi obtenue est d'excellente qualité : il a
25 notamment un bel aspect brillant. Ceci s'explique par le fait que la mousse continue à s'expanser sous l'effet de la chaleur dans la première zone de la bande et que pression élevée de la presse permet d'avoir une bonne consolidation de la couche de revêtement.

EXEMPLE 8

On procède dans les conditions de l'exemple 2 modifié en ce que l'on utilise des tissus de 745 g/m² de fils de verre (60 % en poids) préimprégnés d'une résine époxy thermodurcissable portée au stade B de la polymérisation (40 % en poids).

- 5 La presse à double-bande est chauffée à 180°C et fonctionne à 1m/min.

On obtient une plaque de 1,5 mm d'épaisseur comprenant une couche de revêtement homogène et brillant, de couleur blanche.

EXEMPLE 9 (comparatif)

- 10 On procède dans les conditions de l'exemple 1 modifié en ce que la poudre de revêtement est déposée sur la nappe de fils à raison de 390 g/m².

Le revêtement de la plaque composite ainsi formée n'est pas homogène et laisse entrevoir la trame du tissu par transparence à plusieurs endroits.

REVENDECATIONS

1. Procédé de fabrication de plaques composites dans lequel :

- on dépose en continu sur un substrat en mouvement une nappe de fils, cette
- 5 nappe comprenant au moins une matière organique et au moins une matière de renforcement
- on dépose sur au moins une face de ladite nappe une poudre d'une matière organique apte à former une couche de revêtement sous l'action de la chaleur,
- on chauffe la nappe revêtue de la poudre à une température suffisante pour
- 10 fondre la poudre
- on comprime la nappe et on la refroidit de façon à former une bande composite
- on découpe la bande sous la forme de plaques ou on l'enroule sur un support en rotation.

2. Procédé selon la revendication 1, *caractérisé en ce que* la poudre est

15 constituée de particules de matière thermoplastique ou thermodurcissable.

3. Procédé selon la revendication 2, *caractérisé en ce que* la matière thermoplastique est choisie parmi les polyoléfines, les polyamides, les polyesters et le PVC.

4. Procédé selon la revendication 2, *caractérisé en ce que* la matière thermodurcissable est choisie parmi les époxy, les polyesters, les polyuréthanes et les composés phénoliques.

20

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, *caractérisé en ce que* la nappe comprend entre 20 et 90 % en poids de matière de renforcement, de préférence entre 30 et 85 %.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, *caractérisé en ce que* la nappe est sous la forme d'un mat de fils continus ou coupés, d'un tissu, d'un tricot ou d'un ensemble de fils continus non entrelacés.

25

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, *caractérisé en ce que* la matière de renforcement est le verre, le carbone ou l'aramide.

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, *caractérisé en ce que* la nappe comprend au moins 50 % en poids de fils co-mêlés de filaments de verre et de filaments de matière organique thermoplastique.

30

9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la nappe est exclusivement sous la forme de tissus ou de fils continus non entrelacés.

5 10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la poudre est déposée sur la nappe en quantité suffisante pour produire une couche de revêtement final comprise entre 0,3 et 1 mm, de préférence entre 0,6 et 0,8 mm.

10 11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** l'on dépose au moins une structure intermédiaire sur au moins une face de la nappe, avant l'étape d'application de la poudre.

12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la structure est choisie parmi les fils ou assemblages de fils, les films, les voiles et les feuilles, les panneaux et les mousses.

15 13. Dispositif de fabrication d'une plaque composite comprenant :
a) au moins un dispositif d'alimentation d'au moins une nappe de fils,
b) au moins un dispositif de poudrage,
c) au moins un dispositif de chauffage de la nappe revêtue de la poudre,
d) au moins un dispositif de compression, et éventuellement de refroidissement de la nappe.

20 14. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre au moins un dispositif de coupe et/ou au moins un dispositif de collecte de la plaque composite.

25 15. Dispositif selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce que** le dispositif de poudrage est un cylindre pourvu de rainures ou de picots, un racle ou un poudreur électrostatique.

16. Dispositif selon l'une des revendications 13 à 15, **caractérisé en ce que** les dispositifs c) et d) font partie d'une presse à double-bande ou d'une contre-colleuse à double-bande.

9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la nappe est exclusivement sous la forme de tissus ou de fils continus non entrelacés.

5 10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la poudre est déposée sur la nappe en quantité suffisante pour produire une couche de revêtement final comprise entre 0,3 et 1 mm, de préférence entre 0,5 et 0,8 mm.

10 11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** l'on dépose au moins une structure intermédiaire sur au moins une face de la nappe, avant l'étape d'application de la poudre.

12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la structure est choisie parmi les fils ou assemblages de fils, les films, les voiles et les feuilles, les panneaux et les mousses.

15 13. Dispositif de fabrication d'une plaque composite comprenant :
a) au moins un dispositif d'alimentation d'au moins une nappe de fils,
b) au moins un dispositif de poudrage,
c) au moins un dispositif de chauffage de la nappe revêtue de la poudre,
d) au moins un dispositif de compression, et éventuellement de refroidissement de la nappe.

20 14. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre au moins un dispositif de coupe et/ou au moins un dispositif de collecte de la plaque composite.

25 15. Dispositif selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce que** le dispositif de poudrage est un cylindre pourvu de rainures ou de picots, un dispositif comprenant un lit de poudre et un racle permettant de régler la hauteur en sortie ou un poudreur électrostatique.

16. Dispositif selon l'une des revendications 13 à 15, **caractérisé en ce que** les dispositifs c) et d) font partie d'une presse à double-bande ou d'une contre-colleuse à double-bande.

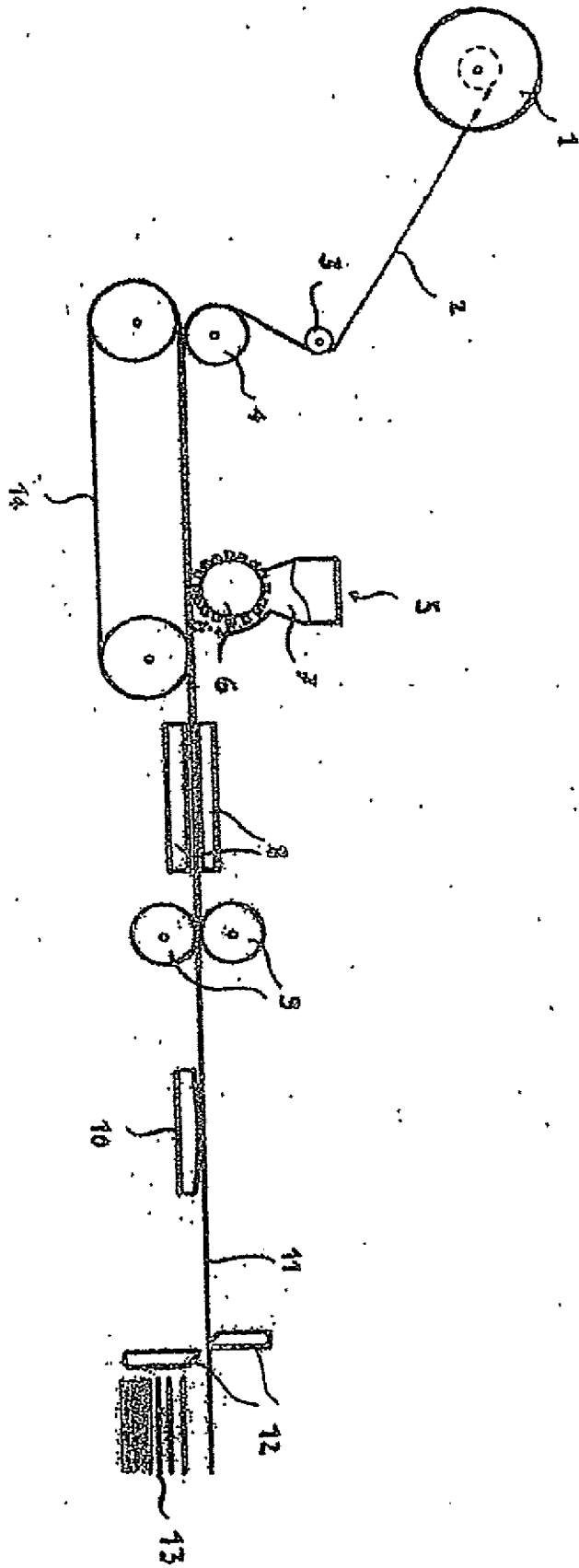


Fig. 1

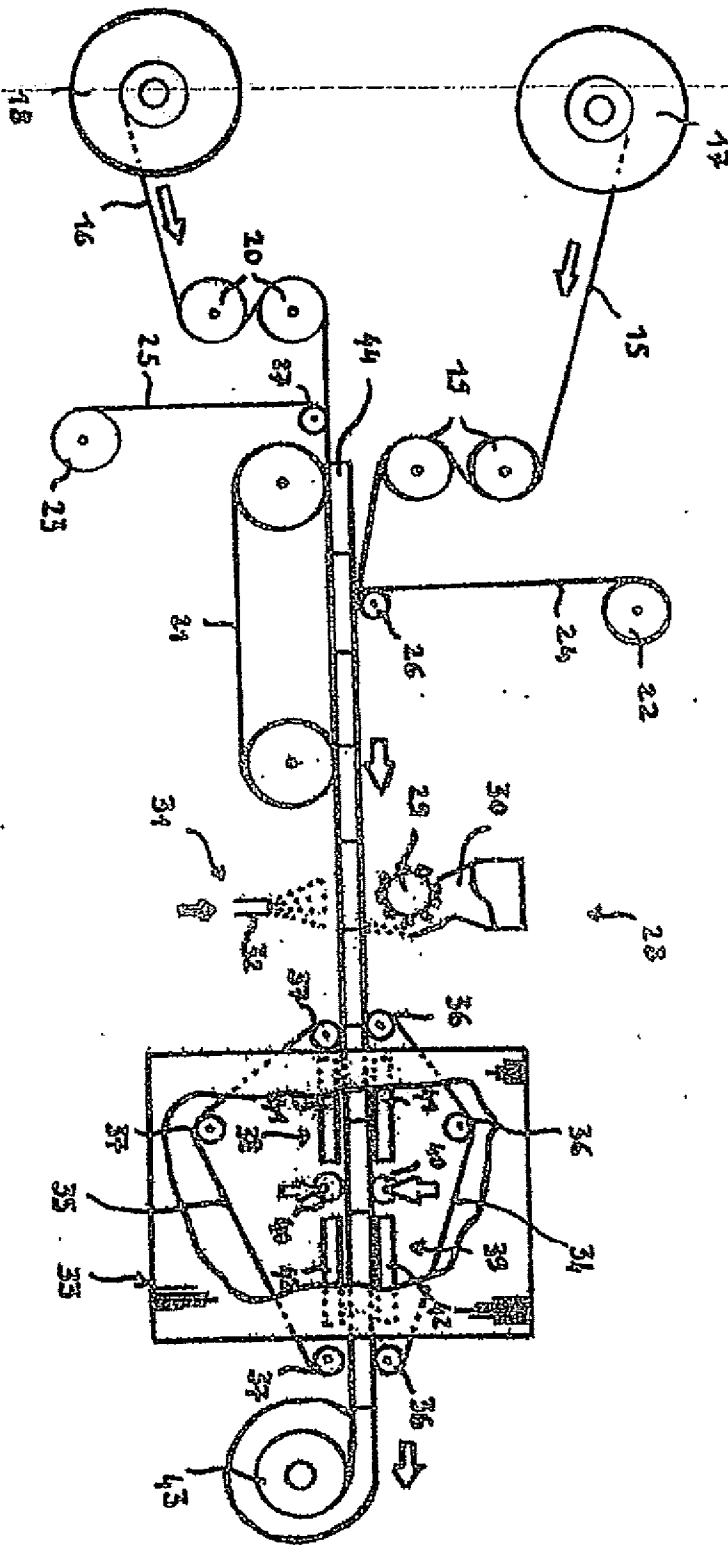


Fig. 2



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75003 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11235*02

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1..
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260599

Vos références pour ce dossier <i>(facultatif)</i>		PaC4 2002076 FR	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0216043	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
PROCEDE ET DISPOSITIF DE FABRICATION D'UNE PLAQUE COMPOSITE			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
SAINT-GOBAIN VETROTEX FRANCE S.A. 130, avenue des Follaz F-73000 CHAMBERY FRANCE			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		PARDO	
Prénoms		Philippe	
Adresse	Rue	5, square des Floralies	
	Code postal et ville	73000	BASSENS
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
Nom		LOUBINOUX	
Prénoms		Dominique	
Adresse	Rue	137, rue de Fontvieille	
	Code postal et ville	73290	LA MOTTE SERVOLEX
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
Nom		CURIE	
Prénoms		Alain	
Adresse	Rue	249, chemin Louis de Pingon	
	Code postal et ville	73290	LA MOTTE SERVOLEX
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)			
Patricia CHOSSON Pouvoir N°422-S/S.006			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

PCT Application
PCT/FR2003/003648



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**

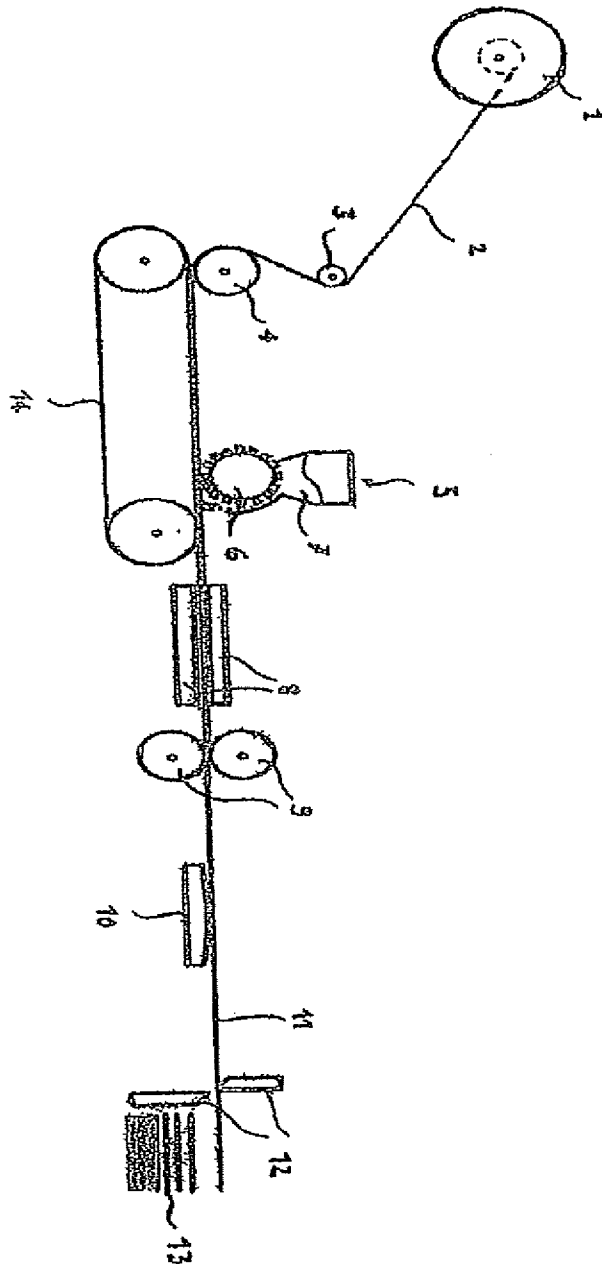


Fig. 1

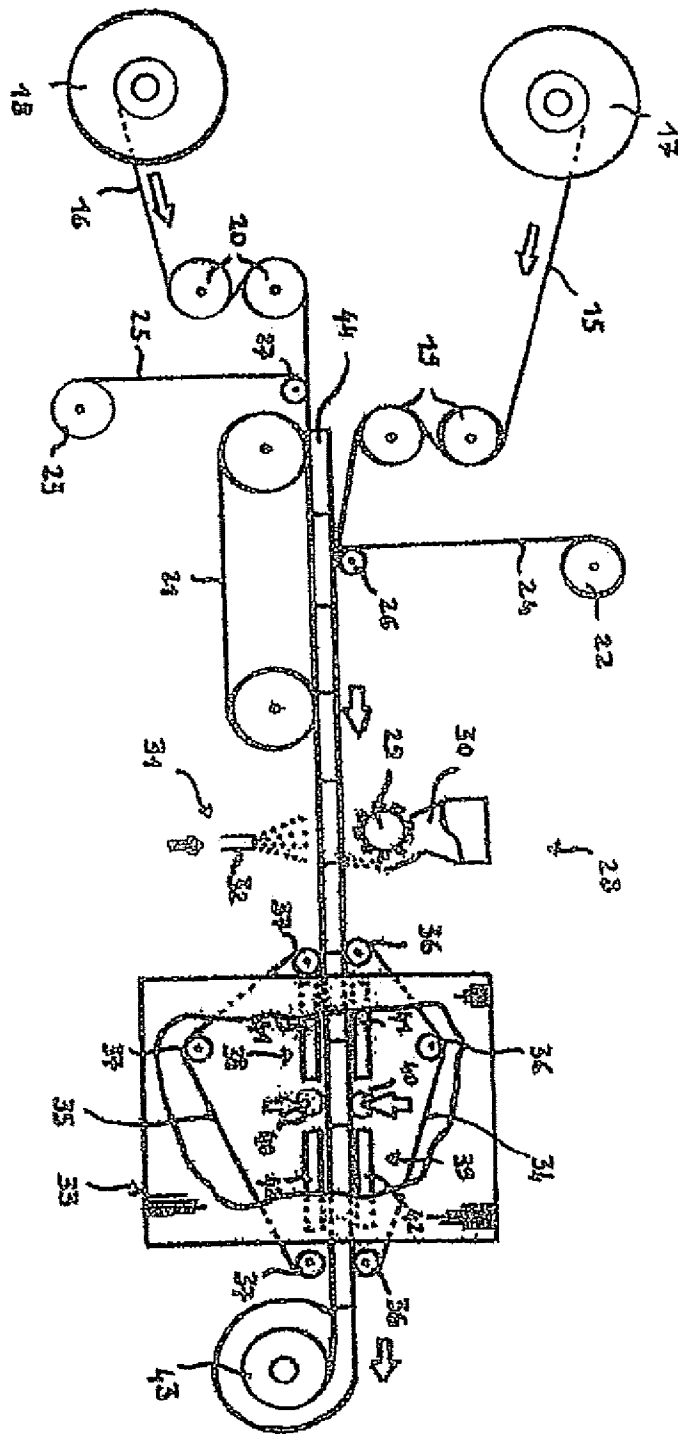


Fig. 2